

Derived from 2 applications:

- 1 Apparatus for the production of elementary-thread nonwoven  
Publication info: DD253263 A1 - 1988-01-13
- 2 Apparatus for the production of elementary-thread nonwoven  
Publication info: DE3727374 A1 - 1988-04-21

## Apparatus for the production of elementary-thread nonwoven

Patent number: DE3727374

Publication date: 1988-04-21

Inventor: HAMANN ARNDT DIPL ING (DD); HEINZE PETER DIPL ING (DD); MALCOMESS HANS-JUERGEN DR ING (DD); VOGEL HANS DR ING (DD); HEINZE ACHIM (DD); HUSCHKA RUDOLF (DD); KITTELMANN WALTER DR ING (DD); WOLF HEINZ PROF DR ING (DD)

Applicant: KARL MARX STADT TECH TEXTIL (DD)

Classification:


- international: D04H3/03; D01D5/12

- european: D04H3/03

Application number: DE19873727374 19870817

Priority number(s): DD19860295058 19861006

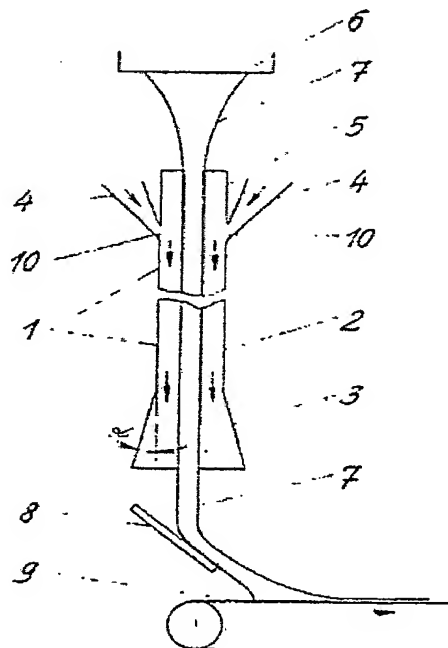
Also published as:

 DD253263 (A1)

### Abstract of DE3727374

The invention relates to an apparatus for the production of elementary-thread nonwoven on the melt-spinning principle, the elementary threads of which nonwoven are highly drafted. A channel widening is arranged directly downstream of the mixing channel of the respective drafting injector. The mixing channel 2 has a diameter of 5-10 mm and the channel widening 3 a length of 20-50 mm. The angle of inclination  $\alpha$  of the wall of the channel widening is 2-4°. The two last-mentioned quantities have tendencies opposed to one another within their limits.

The channel widening brings about a recovery of pressure within the prescribed dimensions, with the result that a requisite substance strength of the elementary threads can be achieved with a lower energy consumption. The specific parallel position of the elementary threads is also secured when they leave the injector.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

BEST AVAILABLE COPY

①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑪ **DE 3727374 A1**

⑤1 Int. Cl. 4:  
**D 04 H 3/03**  
// D01D 5/12

②1 Aktenzeichen: P 37 27 374.4  
②2 Anmeldetag: 17. 8. 87  
④3 Offenlegungstag: 21. 4. 88

③0 Unionspriorität: ③2 ③3 ③1  
06.10.86 DD WP D 04 H/295058

⑦1 Anmelder:  
VEB Kombinat Technische Textilien Karl-Marx-Stadt,  
DDR 9010 Karl-Marx-Stadt, DD

⑦4 Vertreter:  
Meißner, B., Dipl.-Ing.-Ök., DDR 8010 Dresden

⑦2 Erfinder:

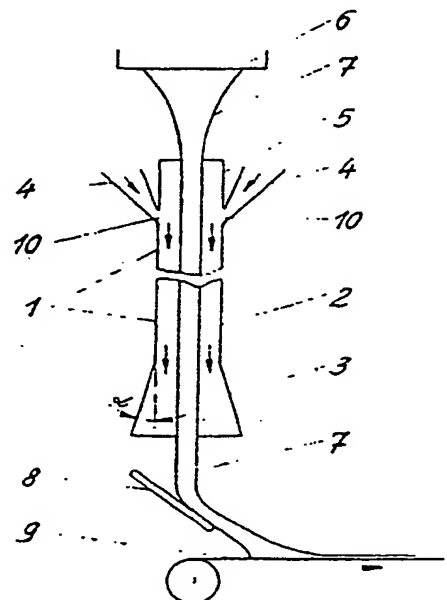
Heinze, Achim, DDR 8800 Zittau, DD; Malcomeß,  
Hans-Jürgen, Dr.-Ing., DDR 8036 Dresden, DD; Wolf,  
Heinz, Prof. Dr.-Ing.habil., DDR 8080 Dresden, DD;  
Vogel, Hans, Dr.-Ing., DDR 8902 Görlitz, DD; Heinze,  
Peter, Dipl.-Ing., DDR 8816 Oberoderwitz, DD;  
Hamann, Arndt, Dipl.-Ing., DDR 8028 Dresden, DD;  
Huschka, Rudolf, DDR 8250 Meißen, DD; Kittelmann,  
Walter, Dr.-Ing., DDR 8020 Dresden, DD

⑤4 Vorrichtung zum Herstellen von Elementarfadenvliesstoff

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Herstellen von Elementarfadenvliesstoff nach dem Schmelzspinnprinzip, dessen Elementarfäden hochverstreckt werden.

Direkt im Anschluß an den Mischkanal des jeweiligen Verstreckinjektors ist eine Kanalerweiterung angeordnet. Der Mischkanal 2 weist einen Durchmesser von 5-10 mm und die Kanalerweiterung 3 eine Länge von 20-50 mm auf. Der Wandneigungswinkel  $\alpha$  der Kanalerweiterung beträgt 2-4°. Beide letztgenannten Größen weisen innerhalb ihrer Grenzen entgegengesetzte Tendenz auf.

Die Kanalerweiterung bewirkt innerhalb der vorgeschriebenen Abmessungen einen Druckrückgewinn, wodurch eine geforderte Substanzfestigkeit der Elementarfäden mit niedrigerem Energieverbrauch erreicht werden kann. Die definierte Parallellage der Elementarfäden wird auch beim Verlassen des Injektors gesichert.



DE 3727374 A1

DE 3727374 A1

BEST AVAILABLE COPY

## Patentsanspruch

Vorrichtung zum Herstellen von Elementarfadenvliesstoff nach dem Schmelzspinnprinzip, die Verstreckinjektoren zum Auftragen der Abzugskraft auf eine aus einer Spinndüsenanordnung extrudierte Fadenschar, die anschließend über Ablenkeinrichtungen auf einem perforierten Band zum Vlies abgelegt wird, besitzt, wobei die Strömungsgeschwindigkeit der Luft im jeweiligen Mischkanal der Verstreckinjektoren 180 bis  $260 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$  beträgt, dadurch gekennzeichnet, daß jeweils direkt im Anschluß an den einen Durchmesser von 5 bis 10 mm aufweisenden Mischkanal (2) eine Kanalerweiterung (3) angeordnet ist, deren Länge 20 bis 50 mm und deren Wandneigungswinkel  $\alpha$  2 bis  $4^\circ$  betragen, wobei beide Größen innerhalb ihrer Grenzen entgegengesetzte Tendenz aufweisen.

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Herstellen von Elementarfadenvliesstoff nach dem Schmelzspinnprinzip, dessen Elementarfäden hoch verstreckt werden.

Für die Herstellung von Elementarfadenvliesstoff sind bereits sehr viele Vorrichtungen vorgeschlagen worden, die verschiedenste Vorteile, insbesondere aber Qualitätsverbesserungen und/oder eine Senkung des Herstellungsaufwandes, erbringen sollen.

Nach DD-PS 85 849 wurde ein Verfahren mit zugehöriger Vorrichtung vorgeschlagen, welches eine erhebliche Senkung des Energieverbrauches für das Betreiben des Abzugskanals erbringt. Die Elementarfäden weisen jedoch eine Restdehnung von mehr als 300% auf. Auf diese Weise ist nur eine geringe Substanzausnutzung des eingesetzten Polymeren möglich.

Werden bisher bekannte Verstreckinjektoren für die Elementarfäden mit einem entsprechenden Energieverbrauch betrieben, stellt sich ein solcher Volumendurchsatz der Luft und damit deren Strömungsgeschwindigkeit im Kanal ein, die eine unzureichende Kraftaufprägung auf die Elementarfäden bewirken. Folge davon ist eine ungenügende Verstreckung, in deren Ergebnis eine Substanzfestigkeit der Elementarfäden erreicht wird, die nicht zufriedenstellen kann.

Um die geforderte Substanzfestigkeit dennoch zu erzielen, wurde in die Treibdüse ein erhöhter Druck eingebracht, der die für eine ausreichende Verstreckung notwendige Luftgeschwindigkeit im Mischkanal des Verstreckinjektors gewährleistet. Durch diese Maßnahme wurde jedoch der Energieverbrauch erheblich erhöht, was aber auf Grund der notwendigen Vliesstoffeigenschaften als Kompromiß akzeptiert wurde. Zusätzlich ergab sich mit der Erhöhung der Austrittsgeschwindigkeit der Luft in die freie Atmosphäre ein stark erhöhter Lärmpegel.

Versuche, durch Abstimmung von Düsenquerschnitten mit Druck und Luftgeschwindigkeiten innerhalb des Verstreckinjektors zu einer hohen Ausnutzung der Energie für die Beschleunigung der Elementarfäden zu gelangen, führten auch nicht zu einer wesentlichen Senkung des Energieverbrauches.

Am Ende des Verstreckinjektors angebrachte Vorrichtungen zur Verbesserung der Fadenablage beruhen grundsätzlich auf der Erzeugung von Turbulenzen. Durch Diffusoren, in die z. B. nach FR-PS 23 92 159 das

Ejektorrohr hineinragt oder bei denen durch seitliche Spalte zusätzliche Luft angesaugt wird (z. B. DE-OS 16 35 596), werden die Elementarfäden so voneinander getrennt, daß sich die Wirrlage auf dem Ablageband verbessern läßt. Damit steigt der Energieverbrauch aber ebenfalls zusätzlich an.

Insgesamt ist festzustellen, daß mit allen bekannten Vorrichtungen keine wesentliche Verbesserung des Verhältnisses spezifischer Energieverbrauch zur Substanzfestigkeit der Elementarfäden erreicht wird.

Technische Aufgabe der Erfindung ist die Verbesserung einer Vorrichtung zum Herstellen von Elementarfadenvliesstoff nach dem Schmelzspinnprinzip ohne erhebliche Zusatzaufwendungen, durch die der spezifische Energieverbrauch für die Erzielung einer geforderten Substanzfestigkeit der Elementarfäden minimiert werden soll und die Elementarfäden in definierter Anordnung den Injektor verlassen, wobei der Verstreckinjektor so gestaltet werden soll, daß er allein durch seine Form einen ausgangsseitigen Unterdruck auf den atmosphärischen Druck anhebt und eine definierte Strömung auch am Ausgang des Mischkanals gesichert wird.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe dadurch gelöst, daß für eine Strömungsgeschwindigkeit der Luft im Mischkanal des jeweiligen Verstreckinjektors von 180 bis  $260 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$  direkt im Anschluß an den Mischkanal, der einen Durchmesser von 5 bis 10 mm aufweist, eine Kanalerweiterung angeordnet ist. Die Länge der Kanalerweiterung beträgt 20 bis 50 mm, ihr Wandneigungswinkel  $\alpha$  2 bis  $4^\circ$ . Beide Größen weisen innerhalb ihrer Grenzen entgegengesetzte Tendenz auf. Durch die allmähliche Vergrößerung der durchströmten Fläche im Bereich der Kanalerweiterung verzögert sich die Strömungsgeschwindigkeit der Luft, es tritt ein Druckrückgewinn ein. Durch diesen Druckrückgewinn kann ein um diesen Betrag reduzierter Druck in das System eingebracht werden, um die gleiche Verstreckkraft auf die Elementarfadenschar aufzuprägen. Damit ergibt sich eine Einsparung bis zu 50% der bisher eingesetzten Treibluftmenge und damit von Energie.

Durch die Verzögerung der Luftgeschwindigkeit wird außerdem der Schallpegel am Ausgang des Verstreckinjektors erheblich gesenkt.

Bei Verlassen der angegebenen Bereiche der Parameter kann es z. B. durch Ablösen der Strömung von den Kanalwandungen zu zusätzlichen Energieverlusten oder Störungen im technologischen Ablauf, insbesondere der Fadenablage, kommen. Die Fadenablage kann durch die mit der Erfindung bewirkte weitgehend wirbelfreie Strömung gezielt durch eine Ablenkeinrichtung mit hoher Gleichmäßigkeit erfolgen. Entscheidend dabei ist, daß bei Einhaltung der erfindungsgemäßen Parameterbereiche die Luftgeschwindigkeit nicht unter die Fadengeschwindigkeit absinkt.

Die Erfindung soll nachstehend an Hand von Ausführungsbeispielen näher erläutert werden.

Die Zeichnung zeigt einen Schnitt durch einen Injektor mit erfindungsgemäßer Kanalerweiterung.

Der Verstreckinjektor 1 besteht aus einer Treibdüse 4, einer Schleppdüse 5, einem Mischkanal 2 und einer Kanalerweiterung 3.

Aus einer Spinndüsenanordnung 5 wird eine Elementarfadenschar 7 extrudiert und von der Saugströmung der unterhalb des Spinnbalkens angeordneten Schleppdüse 5 erfaßt.

Die Treibdüse 4 mündet in die Schleppdüse in Form eines Ringspaltes 10. Die Treibdüse, die in der Zeichnung vereinfacht mit geradlinigen Wandungen darge-

stellt ist, ist für das Betreiben im Überschallbereich als Lavaldüse zu formen. Durch den Austritt der Treibluft mit Überschallgeschwindigkeit aus dem Ringspalt wird die Schleppluft auf etwa  $320 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$  beschleunigt. Im nachfolgenden Mischkanal 2 erfolgt der Impulsaustausch zwischen Treib- und Schleppluft. Die Strömungsgeschwindigkeit beträgt am Ausgang  $220 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ . Diese reicht aus, um auf einer Mischkanallänge von 250 mm die Elementarfäden auf  $4000-5000 \text{ m} \cdot \text{min}^{-1}$  zu beschleunigen, wodurch eine hohe Reckung zum Erreichen einer maximalen Substanzausnutzung gewährleistet ist. Der Durchmesser des Mischkanals 2 beträgt 7 mm, die Anzahl der Elementarfäden aus Polycaprolaktam 92 mit einem Gesamtfadentiter von 27,6 Tex in verstrecktem Zustand. Die Lufttemperatur beträgt 305 K. Der Wandneigungswinkel der Kanalerweiterung 3 beträgt  $4^\circ$ , deren Länge 21 mm. Die Luftgeschwindigkeit wird bis zum Austritt aus der Kanalerweiterung auf ca.  $100 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$  verzögert, wodurch ein Druckrückgewinn von ca. 0,15 bar erreicht wird. Damit reduziert sich die Treibluftmenge auf ca. 65%.

Die mit dieser Vorrichtung erzielten Strömungsverhältnisse sind so störungsarm, daß die Elementarfadenscharen 7, die aus nebeneinander angeordneten Verstreckinjektoren 1 auf Ablenkeinrichtungen 8 treffen, aus nahezu parallel verlaufenden Elementarfäden bestehen und dann durch die Ablenkeinrichtungen gleichmäßig auf dem Ablageband 9 verteilt werden können. Die Ablenkeinrichtung 8 kann dabei in bekannter Weise z. B. durch eine Platte, auf welche zusätzlich Luft geblasen wird, eine Fangelektrode, bei der die Spreizung der Fäden durch eine Koronaentladung erreicht wird oder auch kombinierte Einrichtungen gebildet sein.

In einem zweiten Beispiel sind bis auf die Gestaltung der Kanalerweiterung 3 alle anderen Parameter gleich gewählt. Der Wandneigungswinkel beträgt hier  $2^\circ$ , die Länge der Kanalerweiterung dagegen 50 mm.

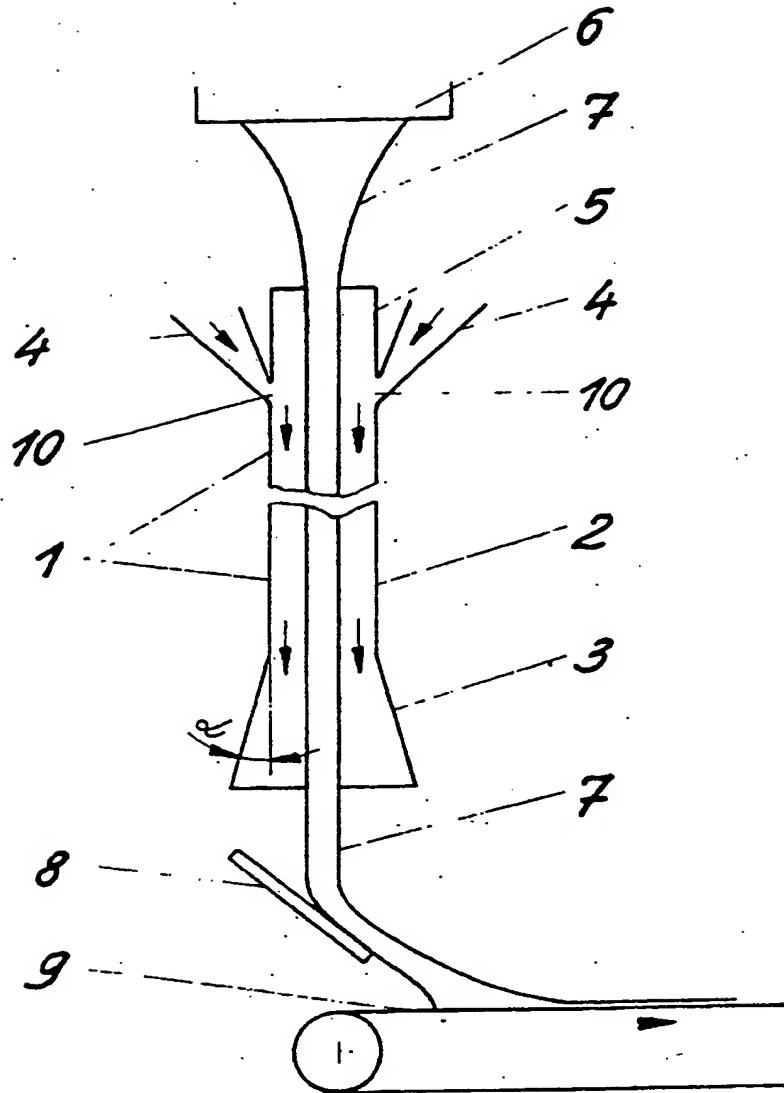
Für die Erreichung eines guten Wirkungsgrades in den Düsen und der Kanalerweiterung sind hydraulisch glatte Wände und Übergänge erforderlich.

17.08.87

Nummer:  
Int. Cl. 4:  
Anmeldetag:  
Offenlegungstag:

37 27 374  
D 04 H 3/03  
17. August 1987  
21. April 1988

3727374



BEST AVAILABLE COPY